



[A] TIIVISTELMÄ - SAMMANDRAG

SUOMI-FINLAND

(FI)

Jäts. 2.12.1992

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(71) Hakija - Sökande

1. THK Palvelu, 01900 Nurmijärvi, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Tomminen, Hannu, 01900 Nurmijärvi, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Papula Rein Lahtela Oy

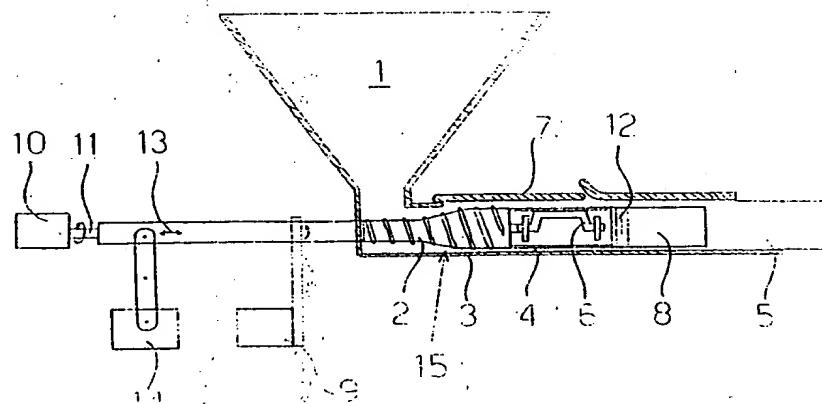
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ontelolaattojen tekemiseksi  
Förfarande för framställning av hålrumsskivor

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ontelolaattojen tekemiseksi, jossa menetelmässä syöttösupilosta (1) valjua betonimassa syötetään syöttöruuvia (2) pyöräittämällä liukulavalumuottiin (3) ontelotuurnien (4) ympärille ja tiivistetään tärytyksellä muotin muotoa vastaavaksi ontelolaataaksi (5). Keksinnön mukaan syöttöruuvia liikutetaan alhaisella taajuudella (1-500 jaksoa/min) edestakaisin irrottaamaan betonimassa tiiviistä kontaktista syöttöruuvin kanssa.

Uppfinningen avser ett förfarande för tillverkning av hålelement, vid vilket förfarande ur en matningstratt (1) rinnande betongmassa, genom att rotera en matningsskruv (2), matas till en glidgjutform (3) kring håldornen (4) och genom vibrerande komprimeras till ett mot formens form svarande hålelement (5). Enligt uppfinningen förskjuts matningsskruven fram och åter med låg frekvens (1 - 500 frekvenser/min) för lösgöring av betongmassan från intim kontakt med matningsskruven.



## MENETELMÄ ONTELOLAATTOJEN TEKEMISEKSI

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa määritelty menetelmä ontelolaattojen 5 tekemiseksi betonista.

Tavallisesti betonista valmistettavien ontelolaattojen liukuvalukoneessa betonimassa valutetaan omalla painollaan syöttöruuveille, jotka työntävät betonin paineenalaisena valumuottiin. Muotin muodostavat 10 seinämät ja seinämien rajaamassa tilassa olevat ontelotuurnat määräväät syntyvän laatan poikkileikkausprofiliin.

Tavallisesti muotissa oleva betoni tiivistetään suurtaajuustyksellä, jolloin ontelotuurnia ja/tai 15 syöttöruuveja ja/tai muotin muita osia tärytetään betonin tiivistämiseksi.

Tunnetaan menetelmiä ja laitteita, joissa ontelotuurnia liikutetaan niiden pituusakseloiden suunnassa edestakaisin ja/tai pyöritetään edestakaisin, 20 jolloin betonia ei tiivistetä perinteisellä tärytyksellä, vaan tuurnaelinten yhdistetyn aksiaalisen ja kiertävän liikkeen aikaansaamalla tiivistyksellä.

Ongelmana kaikissa nykyisissä ontelolaattojen tekomenetelmissä on betoniin kohdistuvat suhteellisen 25 suuret paineet, joista johtuu laitteiden eri komponenttien nopea kuluminen ja suuri huollon tarve. Tunnetuissa menetelmissä betonimassa pyrkii tiivistymään liian aikaisin jo ruuvikuljettimen alueella, jolloin kuljettimen spiraalimaisiin siipiin kohdistuu suuret paineet, 30 mikä johtaa myös tavallista suurempaan energiantarpeeseen ruuvin pyörityksessä. Samoin suurista ilmenevistä paineista johtuen betonimassan laadulle on jouduttu asettamaan suhteellisen tarkat rajat.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä 35 mainitut epäkohdat. Erityisesti eksinnön tarkoituksena on tuoda esiin uudenlainen menetelmä ontelolaattojen tekemisksi, jonka avulla ontelolaattakon iden kulumista

ja huollon tarvetta vähennetään olennaisesti.

Keksinnölle tunnusomaisten seikkojen osalta viitataan vaatimusosaan.

Keksinnön mukaisessa ontelolaattojen tekomenetelmässä syöttösuppilosta valuva betonimassa syötetään syöttöruuvia pyörittämällä liukuvalumuottiin muotin rajaamaan tilaan ontelotuurnien ympärille ja massa tiivistetään tärytyksellä muotin muotoa vastaavaksi ontelolaatakseen. Keksinnön mukaisesti samalla, kun syöttöruuvi pyörii syötäen betonimassaa muottiin ontelotuurnien ympärille, syöttöruuvia liikutetaan alhaisella taajuudella edestakaisin siten, että syötettävä betoni ei ole jatkuvassa kontaktissa syötettävän betonimassan kanssa, jolloin betonimassa valuu kevyemmin syöttöruuvin mukana eteenpäin, se ei kuluta eikä rasita syöttöruuvin kierteitä ja se vähentää pyöritykseen tarvittavaa tehoa.

Edullisesti syöttöruuvia liikutetaan alhaisella taajuudella edestakaisin sen akselin suunnassa taajuuden ollessa välillä 1 - 500 jaksoa/min, edullisesti 1 - 200 jaksoa/min, esim. 2 - 100 jaksoa/min, mahdollisesti noin 5 - 20 jaksoa/min.

Myös on mahdollista, että syöttöruuvia liikutetaan sen akselia vastaan kohtisuorassa suunnassa. Olennaista keksinnölle on, että syöttöruuvia siirretään suhteellisen rauhallisesti edestakaisin ruuvilla siirrettävän betonimassan suhteen niin, että betonimassa ei pääse jatkuvasti puristamaan täydellä paineella ruuvia ja sen siipiä vasten.

Edullisesti käytettävä syöttöruuvi on ainakin osalta pituuttaan kartiomainen, jolloin sen akselin-suuntainen liike irrottaa myös syöttöruuvin vaipan pinnan hetkeksi irti betonimassasta.

Täten keksinnön mukainen ontelolaattojen tekomenetelmä eroaa tunnetuista menetelmistä olennaisesti siinä suhteessa, että siinä estetään syöttöruuvia muodostamasta betoniin suurta painetta. Ruuvia liikutetaan niin, että se siirtää betonin olennaisen paineettomana

tiivistyskohtaan, joka on syöttöruuvin ulkopuolella.

Keksinnön etuna tunnettuun tekniikkaan verrattuna on, että syöttöruuvi ei tukkeudu helposti, jolloin se mahdollistaa pitkät yhtäjaksoiset käytöt, ruuvin 5 pyöriessä kevyemmin sen kierteisiin voidaan järjestää suurempi nousu, jolloin kierteitä tulee vähemmän, tarvitaan pienempi pyörimisnopeus ja tästä kautta ruuvi myös kuluu vähemmän ja sen käyttöikä kasvaa. Täten 10 käyttö- ja huoltokustannukset pienenevät olennaisesti keksinnön mukaisella menetelmällä ontelolaattoja tehtäessä. Samoin keksinnön mukainen menetelmä sallii suuremmat vaihtelut betonimassan muokattavuudessa ja työstettävyydessä.

Normaalilla menetelmällä ontelolaattoja valmisteissa yksillä syöttöruuveilla voidaan valmistaa noin 15.000 - 20.000 m<sup>2</sup> laattaa, minkä jälkeen ruuvit on uusittava. Keksinnön mukaisella menetelmällä ruuveja käytettäessä ruuvit kestävät noin 70.000 m<sup>2</sup> valmistukseen. Täten keksinnön mukaisella menetelmällä saavutetaan hyöty on merkittävä ja selvästi rahassa mitattavissa.

Seuraavassa keksinnön mukaista menetelmää selostetaan yksityiskohtaisesti oheisen piirustuksen avulla, jossa on esitetynä kaaviokuva eräästä ontelolaattojen tekokoneesta.

Piirustuksessa esitettyä ontelolaattojen tekokonetta käytetään keksinnön mukaisesti seuraavasti. Betonimassa valuu syöttösappilosta 1 syöttöruuville 2, jota pyöritetään voimalaitteen 9 avulla olennaisen 30 jatkuvasti. Betonimassa siirtyy liukuvalumuotissa 3 eteenpäin syöttöruuvin siirtämänä ontelotuurnan 4 ympärrille. Ontelotuurnan sisään on järjestetty täryelin 6, jota käytetään voimalaitteella 10, joka on yhteydessä täryelimeen 6 onton syöttöruuvin läpi kulkevalla akselilla 11.

Samanaikaisesti, kun täryelintä 6 käytetään, muotin kannen muodostavalla tiivistyselimellä 7 tiivis-

tetään hiertävällä liikkeellä massa päältä päin. Ontelotuurnan 4 jatkeena on tasoitustuurna 8, joka on yhteydessä ontelotuurnaan joustavalla nivelrakenteella 12, esim. kumivaipalla, joka estää täryelimen liikkeiden 5 pääsyn tasoitustuurnaan ja näin se vapaana tärytysliikkeistä tasoittaa ja rauhoittaa valmistuvan laatan.

Keksinnön mukaisesti, jotta estetään syöttöruuvin 2 tukkeutuminen ja betonimassan liian voimakas pakkautuminen syöttöruuvin alueelle, syöttöruuvia siirretään edestakaisin sen akselin suunnassa 13 suhteellisen rauhallisella tahdilla. Tätä matalataajuista edestakaista liikettä varten askeliin on yhdistetty voimalaite 14 liikkeen aikaansaamiseksi.

Nämä keksinnön mukaisesti syöttöruuvin 2 liikkuessa esim. noin 1 cm matkan edestakaisin muutamia kertoja minuutissa, betonimassa irtoaa syöttöruuvin siivekkeistä ja samoin syöttöruuvin kartiomaisen osan 15 vaipasta. Tämä irtoaminen estää betonimassan liian suuren tiivistymisen ja paakkuuntumisen syöttöruuvin 20 alueelle, jolloin vältytään ruuvin tukkeutumiselta ja vähennetään olennaisesti ruuvin ja sen ympärillä olevien osien kulumista ja huollon tarvetta.

Edellä keksintöä on selostettu esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen avulla keksinnön eri sovellusten ollessa kuitenkin mahdollisia patenttivaatimusten rajaaman keksinnöllisen ajatuksen puitteissa. Täten syöttöruuvin keksinnöllinen liike voidaan toteuttaa myös monella muulla tavalla.

C4a

## PATENTTIVAATIMUKSET

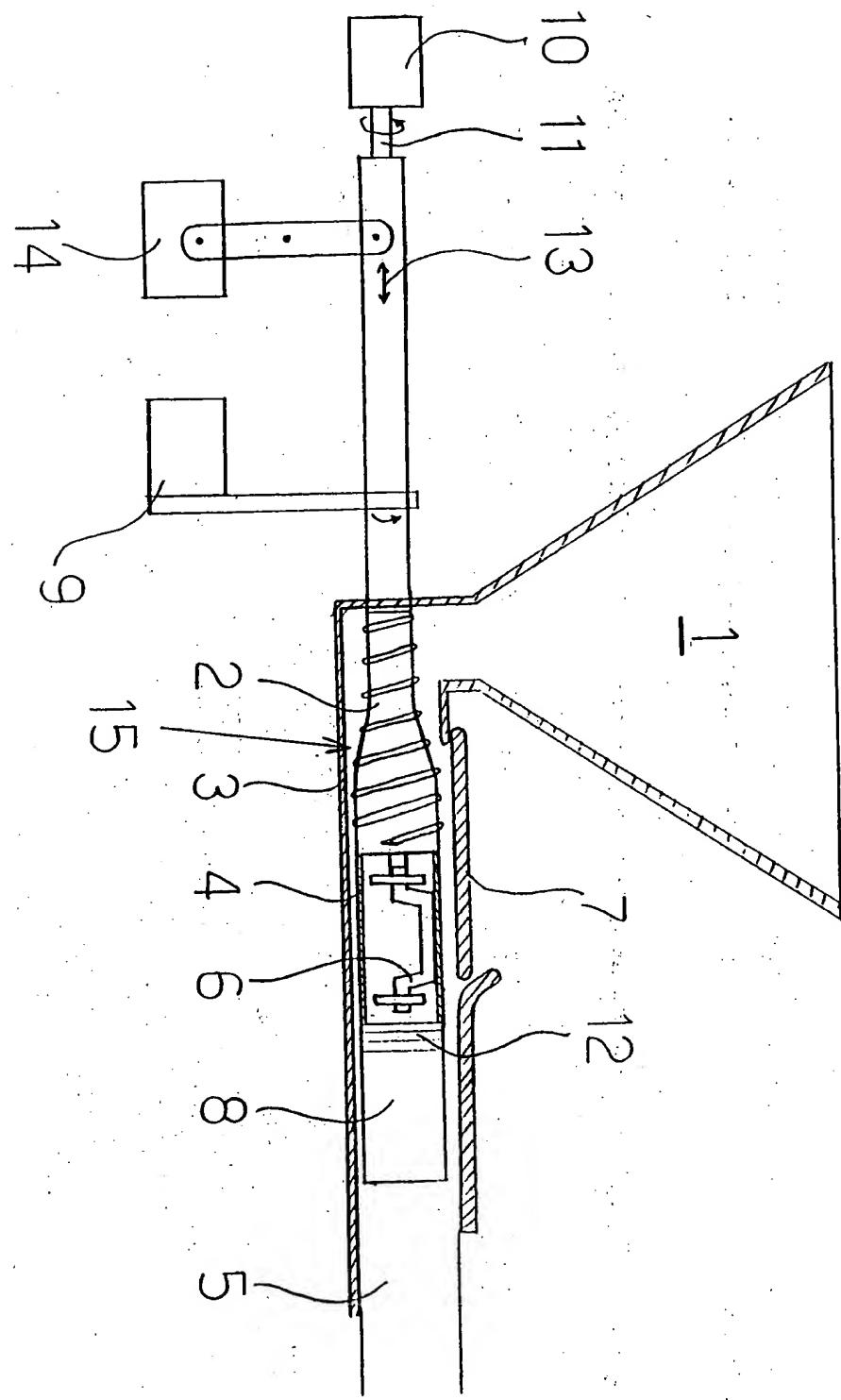
1. Menetelmä ontelolaattojen tekemiseksi, jossa menetelmässä syöttösuppilosta (1) valuva betoni-  
 5 massa syötetään syöttöruuvia (2) pyörittämällä liuku-  
 valumuottiin (3) ontelotuurnien (4) ympärille ja tiiv-  
 vistetään tärytyksellä muotin muotoa vastaavaksi onte-  
 lolaataksi (5), tunnettu siitä, että betoni-  
 massa siirretään olenaisen paineettomana ontelotuurni-  
 10 en (4) ympärille syöttöruuvin (2) pyörittämisen lisäksi  
 liikkuttamalla syöttöruuvia alhaisella taajuudella (1 -  
 500 jaksoa/min) sen akselin suunnassa estämään betoni-  
 massan tiiviis kontakti syöttöruuvin kanssa, jonka  
 15 jälkeen betonimassa tiivistetään sinäsä tunnetusti  
 syöttöruuvin (3) jälkeiseen ontelotuurnaan (4) sijoite-  
 tulla täryelimellä (6).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että syöttöruuvin akselin suuntainen taajuus on välillä 1 - 200 jaksoa/min, edullisti 20 sesti 2 - 100 jaksoa/min; esim. noin 5 - 20 jaksoa/min.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että syöttöruuvin akselin suuntainen liike on 1 - 20 mm.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että syöttöruuvia (3) liikutetaan sen akselia vastaan kohtisuorassa suuntaan.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että betonimassan tiivistystä 30 tehostetaan laatan yläpintaan tukeutuvalla levymäisellä tiivistyselimellä (7).



**FINLAND**

(FI)

**Dismissed Dec 2, 1992****[A] ABSTRACT**

(11) (21) Patent application	904883
(51) Int. cl. 5	
B 28B 3/22	
(22) Filing date	Oct 3, 1990
(24) Start date	Oct 3, 1990
(41) Became public	Apr 4, 1992

**National Board of Patents and Registration of Finland****(71) Applicant**

1. THK Palvelu, 01900 Nurmijärvi, (FI)

**(72) Inventor**

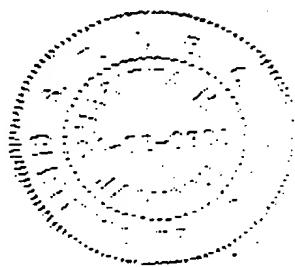
1. Tomminen, Hannu, 01900 Nurmijärvi, (FI)

**(74) Attorney: Papula Rein Lahtela Oy****(54) Title of the invention**

Method for producing hollowcore slabs

**(57) Abstract**

The invention relates to a method for producing hollowcore slabs, wherein a concrete mixture flowing from a feeding funnel (1) is fed by rotating a feeding screw (2) into a sliding mould (3) around hollow mandrels (4) and is compacted by vibration to a hollowcore slab equivalent to the shape of the mould. According to the invention, the feeding screw is moved back and forth at low frequency (1 - 500 frequencies/min.) to loosen the concrete mixture from close contact with the feeding screw.



## METHOD FOR PRODUCING HOLLOWCORE SLABS

The invention relates to the method for producing concrete hollowcore slabs specified in the introductory part of 'Claims' 1.

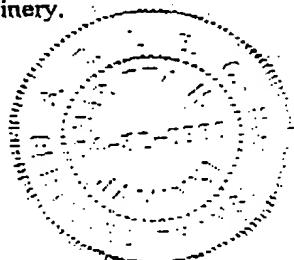
Normally, in a slip-casting machine for manufacturing concrete hollowcore slabs, concrete mixture is cast on its own weight to feeding screws that push the concrete under pressure to a casting mould. The walls that form the mould, and the hollow mandrels located in the space bordered by the walls, determine the cross profile of the cast slab.

Normally, the concrete that is in the mould is compacted by high frequency vibration, wherein hollow mandrels and/or feeding screws and/or other parts of the mould are vibrated in order to compact the concrete.

Methods and equipment are known, wherein hollow mandrels are moved back and forth in the direction parallel to their longitudinal axles and/or rotated back and forth, when the concrete is not compacted by traditional vibration, but by compaction resulting from the combined axial and rotating movement of the mandrel units.

The problem that all contemporary methods have for producing hollowcore slabs are the relatively high pressures on the concrete causing fast wear and tear and high need for maintenance of the equipment and the various components. In the known methods the concrete mixture tends to compact too early in the area of the screw conveyer exposing the spiral-like blades of the conveyer to high pressures, which leads to higher than normal power demand when rotating the screw. Also, due to the high occurring pressures, it has been necessary to set relatively strict limits to the quality of the concrete mixture.

The purpose of the invention is to eliminate the above-mentioned disadvantages. Especially, the purpose of the invention is to bring forward a new method for producing hollowcore slabs that will essentially reduce wear and tear and the need for maintenance of hollowcore slab machinery.



Regarding the distinguishing characteristics of the invention, we refer to the 'Claims' section.

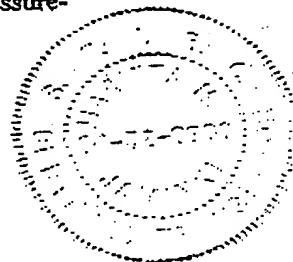
According to the method for producing hollowcore slabs embodied in the invention, the concrete mixture flowing from the feeding funnel is fed by rotating the feeding screw into the sliding mould to the space bordered by the mould around the hollow mandrels, and the mixture is compacted by vibration to a hollowcore slab equivalent to the shape of the mould. According to the invention, at the same time as the feeding screw is rotating feeding the concrete mixture into the mould around the hollow mandrels, the feeding screw is moved back and forth at low frequency so that the concrete that is being fed is not in constant contact with the concrete mixture that is being fed allowing the concrete mixture to flow forward more lightly with the feeding screw, not wearing or burdening the thread of the feeding screw, decreasing the power needed for rotation. ~~NOT CLAIMED~~

Economically, the feeding screw is moved back and forth at low frequency in the direction parallel to its axle the frequency being between 1 - 500 frequencies/min., economically 1 - 200 frequencies/min., for example 2 - 100 frequencies/min.; possibly about 5 - 20 frequencies/min.

It is also possible to move the feeding screw in the direction perpendicular to its axle. Essential to the invention is that the feeding screw is moved relatively peacefully back and forth in relation to the concrete mixture that is moved forward with the feeding screw so that the screw and its blades are not subjected to constant full pressure from the concrete mixture.

The economically operable feeding screw has at least partially a conic shape lengthwise allowing the movement in the direction parallel to its axle to detach the surface of the shell of the feeding screw from the concrete mixture for a moment.

Therefore, the method for producing hollowcore slabs embodied in the invention is essentially different from the known methods in that it prevents the feeding screw from creating high pressure on the concrete. The screw is moved so that it moves the concrete essentially pressure-free to the compacting point located outside the feeding screw.



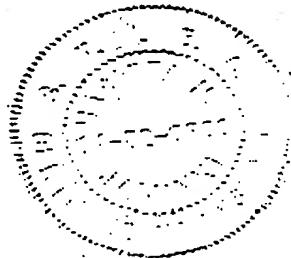
The advantage of the invention is, compared to known technology, that the feeding screw does not get plugged easily allowing long continuous operation, and as the screw rotates lighter, a higher pitch for its thread can be arranged resulting in a smaller number of thread, lower rotation speed, and this way the screw has less wear and tear and longer service life. Therefore, operation and maintenance expenses decrease significantly when producing hollowcore slabs according to the method embodied in the invention. As well, the method embodied in the invention allows more variation in the workability of the concrete mixture.

When producing hollowcore slabs with the normal method, with one set of feeding screws approximately 15.000 - 20.000 sq. metres of slabs can be made, after which the screws need to be changed. When operating the screws according to the method presented in the invention, the screws are dependable for 70.000 sq. metres of production. Therefore, the utility gained with the method embodied in the invention is significant and can clearly be measured in money.

The method embodied in the invention will further be explained in detail by the attached drawing representing a diagram of a machine for producing hollowcore slabs.

The machine for producing hollowcore slabs represented in the drawing is operated according to the invention as follows. The concrete mixture flows from the feeding funnel 1 to the feeding screw 2 which is rotated by using a power engine 9 essentially continuously. The concrete mixture moves forward in the sliding mould 3 with the help of the feeding screw around the hollow mandrel 4. Inside the hollow mandrel there is a vibration unit 6 that is operated by a power engine 10 that is in connection with the vibration unit 6 by an axle 11 going through the hollow feeding screw.

At the same time, as the vibration unit 6 is being operated, the compaction unit 7 serving as a cover of the mould, is used to compact the concrete mixture with a rubbing movement from the above.

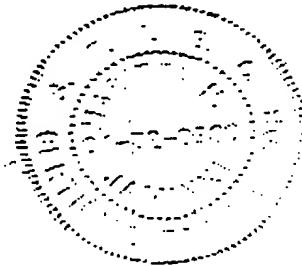


As an extension to the hollow mandrel 4, there is a levelling mandrel 8, that is in connection with the hollow mandrel by a flexible hinged structure 12, for example rubber shell, preventing the movements of the vibration unit from getting to the levelling mandrel, and therefore, being free of vibration movements, it levels and settles the cast slab.

According to the invention, to prevent the feeding screw 2 from getting plugged, and the concrete mixture from getting packed too heavily in the area of the feeding screw, the feeding screw is moved back and forth in the direction parallel to its axle 13 at a relatively peaceful pace. To create this low-frequency back-and-forth movement the power engine 14 has been connected to the axle.

This way, according to the invention, when the feeding screw 2 moves, for example, a 1 cm distance back and forth a few times a minute, the concrete mixture loosens from the blades of the feeding screw and also from the shell of the conic part 15 of the feeding screw. This loosening prevents the concrete mixture from compacting too much, and from packing in the area of the feeding screw, thus the screw avoids getting plugged, and the wear and tear and the need for maintenance of the screw and the parts surrounding it is essentially decreased.

The invention was illustrated above with the attached drawing, while various applications of the invention are possible within the limits set for the innovative idea by the claims. Therefore, the innovative movement of the feeding screw can also be realized in many other ways.



**CLAIMS**

1. A method for producing hollowcore slabs, wherein concrete mixture flowing from a feeding funnel (1) is fed by rotating a feeding screw (2) into a sliding mould (3) around hollow mandrels (4) and is compacted by vibration to a hollowcore slab (5) equivalent to the shape of the mould, characterized in that the concrete mixture is moved essentially pressure-free around the hollow mandrels (4), in addition to rotating the feeding screw (2), by moving the feeding screw at low frequency (1 - 500 frequencies/min.) in the direction of its axle in order to prevent a close contact of the concrete mixture with the feeding screw, after which the concrete mixture is compacted, as it is known, with a vibration unit (6) placed in the hollow mandrel (4) located after the feeding screw (3).
2. A method according to claim 1, characterized in that the frequency in the direction parallel to the axle of the feeding screw is between 1 - 200 frequencies/min., economically 2 - 100 frequencies/min., for example, 5 - 20 frequencies/min.
3. A method according to claim 1, characterized in that the movement in the direction parallel to the axle of the feeding screw is 1 - 20 mm.
4. A method according to any of claims 1 - 3, characterized in that the feeding screw (3) is moved in the direction perpendicular to its axle.
5. A method according to claim 1, characterized in that the compaction of the concrete mixture is intensified with a sheet-like compaction unit (7) leaning on the top surface of the slab.

I hereby certify that the above translation is a full and true rendering of the Finnish document shown to me.

Coquitlam, April 1, 2003

*Maritta Jaminki*

Maritta H. Jaminki

Certified Translator

